

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAÎTE DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 février 2004 (05.02.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/010869 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **A61B 5/07, 5/06**

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : BOUCHOUCHA, Michel, Luc [FR/FR]; 2, cour Saint Pierre, F-75017 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002314

(74) Mandataires : DE SAINT VIANCE, Isabelle etc.; Pontet Allano & Associes SELARL, 25, rue Jean Rostand, Parc Club Orsay Université, F-91893 Orsay Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international : 22 juillet 2003 (22.07.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/09420 25 juillet 2002 (25.07.2002) FR

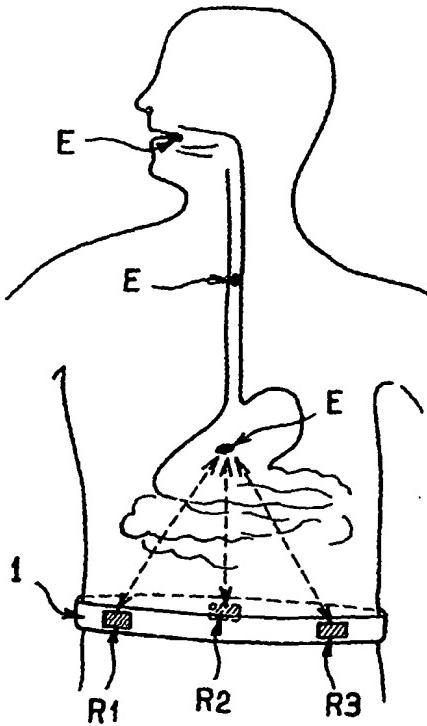
(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : ASSISTANCE PUBLIQUE - HOPITAUX DE PARIS [FR/FR]; 3, avenue Victoria, F-75004 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR LOCALISING AN INGESTIBLE ELEMENT FOR THE FUNCTIONAL INVESTIGATION OF THE DIGESTIVE TRACT

(54) Titre : PROCEDE ET SYSTEME DE LOCALISATION D'UN ELEMENT INGERABLE POUR L'EXPLORATION FONCTIONNELLE DU TUBE DIGESTIF



(57) Abstract: The invention concerns a method which consists in: causing the subject to swallow at least one emitting element (E) ingestible but non-digestible comprising means transmitting at a given fixed frequency; measuring, at a given time using at least three reception means (R1, R2, R3) distributed around said subject's trunk, the phase shift of the frequency transmitted by said transmission means relative to a reference phase; determining by triangulation on the basis of the three phase-shift measurements the position of said element; defining based on the position of said element a digestive motility and/or passage data. Thus, it is possible to assess: gastric emptying time, gut and colic motility; depending on the weight of the transmitter, gastric, intestinal and colic activity and propulsive force of the stomach, the bowel and the colon; the length of the small intestine and of the colon.

(57) Abrégé : Le procédé consiste: à faire avaler par ledit sujet au moins un élément émetteur (E) ingérable non digérable renfermant des moyens d'émission à une fréquence fixe donnée; à mesurer, à un temps donné à l'aide d'au moins trois moyens de réception (R1, R2, R3) répartis autour du tronc dudit sujet, le déphasage de la fréquence émise par lesdits moyens d'émission par rapport à une phase de référence; à déterminer par triangulation à partir des trois mesures de déphasage la position dudit élément; à définir d'après la position dudit élément une donnée de motricité et/ou de transit digestifs. On peut ainsi apprécier: le temps de vidange gastrique, le temps de transit intestinal et colique; en fonction du poids de l'émetteur, l'activité gastrique, intestinale et colique et la force propulsive de l'estomac, de l'intestin et du colon; la longueur de l'intestin grêle et du colon.



SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (regional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

PROCEDE ET SYSTEME DE LOCALISATION D'UN ELEMENT INGERABLE POUR L'EXPLORATION FONCTIONNELLE DU TUBE DIGESTIF

La présente invention concerne un procédé d'exploration non invasif
5 ambulatoire permettant l'appréciation de la motricité digestive et/ou le transit, et un système correspondant.

Actuellement les techniques proposées pour mesurer la motricité digestive sont invasives, nécessitant une intubation du patient (techniques manométriques et électromyographiques).

10 Pour mesurer le transit, on utilise des marqueurs isotopiques ou radio-opaques.

Ces techniques connues présentent notamment les inconvénients suivants :

- elles ne sont pas facilement applicables en pratique clinique quotidienne et nécessitent un investissement humain et matériel très importants ;
- des problèmes de toxicité sont rencontrés notamment chez les enfants, les femmes enceintes ;
- il est fréquemment impossible de corrélérer les phénomènes enregistrés pour l'étude de la motricité d'un organe avec des mesures de transit.

20 La présente invention a pour but de pallier ces inconvénients et de proposer un procédé et un système d'exploration non invasifs capables à faibles coûts d'apprécier la fonction de chaque organe impliqué dans la digestion (estomac, intestin grêle, colon), et plus particulièrement d'apprécier simultanément la motricité digestive et le transit.

25 Elle propose un procédé d'exploration non invasif pour apprécier la motricité digestive et/ou le transit d'un sujet humain ou animal, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à faire avaler par ledit sujet un élément émetteur ingérable non digérable renfermant des moyens d'émission à une fréquence fixe donnée;
- à mesurer, à un temps donné à l'aide d'au moins trois moyens de réception de fréquence répartis autour du tronc dudit sujet, le

- 2 -

- déphasage de la fréquence émise par lesdits moyens d'émission par rapport à une phase de référence ;
- à déterminer par triangulation à partir des trois mesures de déphasage la position dudit élément ;
 - 5 - à définir d'après la position dudit élément une donnée d'appréciation de motricité et / ou de transit digestifs.

La présente invention propose également un système correspondant, caractérisé par :

- d'une part :
 - 10 - un élément émetteur ingérable non digérable par ledit sujet renfermant des moyens d'émission à une fréquence fixe donnée ; et
 - d'autre part :
 - 15 - des moyens de réception de fréquence comprenant au moins trois récepteurs de fréquence destinés à être placés autour du tronc dudit sujet, chaque récepteur étant adapté à mesurer à un temps donné le déphasage de ladite fréquence d'émission par rapport à une phase de référence ;
 - des moyens de traitement et d'analyse des trois mesures de déphasage effectuées par lesdits récepteurs adaptés par triangulation à déterminer la position dudit élément.

Ainsi, selon l'invention, un émetteur circule dans le système digestif, tandis que le recueil des données se fait de manière ambulatoire au moyen d'au moins trois récepteurs répartis par exemple sur la pourtour ~~à~~ 25 de la ceinture abdominale. Le principe de base est de mesurer à un temps donné le déphasage qui se crée entre deux fréquences identiques lorsque l'on fait varier la distance de la source émettrice par rapport à sa position de référence (correspondant par exemple à l'émetteur en bouche). De préférence, on choisit une émission haute fréquence car permettant 30 d'améliorer la précision des mesures. A partir de trois mesures de déphasages effectuées sensiblement simultanément, on peut déterminer ensuite par triangulation la position dans un référentiel à trois dimensions

de l'émetteur et déduire une caractéristique relative à la motricité et/ou le transit digestifs (par exemple à l'aide d'un logiciel incluant des données d'interprétation).

La solution proposée par l'invention est bien :

- 5 - ambulatoire et non plus invasive : seul l'élément émetteur est ingéré, mais de la même manière qu'une capsule de médicament ou similaire ; les récepteurs sont portés par le sujet, par exemple montés sur une ceinture classique ; le patient est libre de ses mouvements, sa position relative n'a pas d'influence ;
- 10 - non toxique : il existe des matériaux pouvant constituer une enveloppe pour l'émetteur qui sont adaptés en terme de consistance et non toxiques, par exemple des matières plastiques (non digérables) ; l'élément émetteur est à usage unique, éliminée par les voies naturelles (on élimine les risques d'infection croisées) ;
- 15 - elle permet d'apprécier la fonction d'un organe impliqué dans la digestion : à partir du suivi de la position de l'élément émetteur, on peut mesurer :
 - le temps de vidange gastrique ;
 - le temps de transit intestinal ;
 - le temps de transit colique ;
- 20 connaissant le poids de l'élément émetteur : on peut mesurer
 - l'activité gastrique ;
 - l'activité intestinale ;
 - l'activité colique ;
 - la force propulsive de l'estomac, de l'intestin et du colon.
- 25 - faible coût pour la technique de l'invention : le coût de fabrication de l'élément récepteur est faible : des composants électroniques miniatures classiques peuvent être mis en œuvre dans une enveloppe étanche ; l'équipement nécessaire du médecin est limité (ceinture et logiciel d'analyse) ; par ailleurs, en un seul examen on obtient des informations qui
- 30 auparavant étaient obtenues par différentes explorations ; il faut noter ici que l'invention pourra répondre de manière simple et peu coûteuse à un réel besoin des médecins : le nombre de diagnostic de constipation /

diarrhée a été estimé en 1990 à 300 000 pour 500 gastro-entérologues interrogés (chiffres Dorema).

Par ailleurs encore, des informations qu'aucun autre examen ne pouvait donner auparavant peuvent être fournies par le système selon
5 l'invention :

- la mesure de la longueur de l'intestin grêle ; et
- la mesure de la longueur du colon.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention, le nombre de récepteurs de fréquence peut être supérieur à trois pour affiner la
10 triangulation et augmenter la précision du système et également pour pouvoir écarter une mesure manifestement erronée. Par ailleurs, on utilisera des moyens de mémoire, pouvant être communs aux récepteurs, pour stocker de manière ambulatoire les mesures faites par les récepteurs de fréquence, l'analyse et le traitement des données pouvant ensuite être
15 réalisés en reliant ultérieurement ces moyens de mémoire à une unité centrale, par exemple un ordinateur individuel, équipée d'un logiciel d'analyse et de traitement approprié. Par ailleurs encore, l'élément émetteur peut comporter une alimentation intégrée et / ou induite avec par exemple un mode veille et un mode actif. Dans le cas d'une alimentation
20 induite, des moyens d'induction peuvent être placés sur le pourtour abdominal, par exemple sur la même ceinture que celle portant les récepteurs. Des moyens peuvent être prévus en outre pour contrôler l'émission à des intervalles de temps choisis pour les mesures, permettant un suivi approprié de l'élément émetteur.

25 La présente invention sera mieux comprise et d'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à la lumière de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation, description faite en référence aux dessins sur lesquels :

30 - la figure 1 est une vue schématique d'un exemple de réalisation du système selon l'invention, montrant un homme portant une ceinture appartenant au système et ayant ingéré l'élément émetteur ;

- la figure 2 illustre une étape de récupération et de traitement des données enregistrées de manière ambulatoire ; et
- la figure 3 illustre schématiquement un exemple de réalisation de composants électroniques pour le traitement des signaux captés.

5 Selon l'exemple choisi et représenté sur les figures, le système comprend une ceinture 1, avec des moyens d'attache classiques 2, sur laquelle sont ménagés trois récepteurs de fréquence R1, R2 et R3, répartis à distance chacun l'un de l'autre sur la ceinture, sensiblement à la même distance. Chaque récepteur, respectivement R1, R2, R3, est constitué d'une antenne de réception, respectivement A1, A2 et A3, adaptée à capter une fréquence élevée donnée émise par un élément émetteur E destiné à être ingéré par le sujet. Au niveau de chaque récepteur, R1, R2, R3, est prévu un circuit électrique adapté à transformer le signal capté par l'antenne A1, A2, A3, en un signal électrique et comportant un amplificateur local. Les trois récepteurs R1, R2 et R3 sont reliés par voie filaire (symbolisée par F sur les figures 2 et 3) à une carte tampon 3 disposée également sur la ceinture 1 (voir figures 2 et 3). La carte 3 comprend des moyens d'alimentation en énergie 4, un multiplexeur MUX, un convertisseur analogique / numérique CAN et des moyens de mémoire 5 adaptés à stocker les mesures effectuées par les trois récepteurs R1, R2 et R3 à un temps donné ou des intervalles de temps donnés et une sortie 6 pour un câble 7 de connexion de type USB par exemple. Le câble 7 sert à transférer les données numériques stockées dans la carte 3 vers des moyens d'analyse et de traitement de données, par exemple un ordinateur individuel 8 équipé d'un logiciel approprié d'interprétation des données transmises, de visualisation, etc.

30 Selon l'invention, le système comprend l'élément émetteur E, représenté en trois positions dans l'appareil digestif de l'homme montré schématiquement à la figure 1. L'élément E comprend des moyens d'émission à une fréquence donnée. Il peut s'agir d'un oscillateur piloté par un résonateur, la sortie se faisant sur une antenne pour l'émission.

L'élément émetteur E comprend également des moyens intégrés d'alimentation en énergie des moyens d'émission, par exemple une pile de type métal oxyde et des moyens de commande desdits moyens d'alimentation permettant de passer d'un mode veille à un mode actif.

5 La fréquence d'émission est de préférence choisie élevée, par exemple de 868 MHz, pour, comme on l'a vu plus haut, pour augmenter la précision des mesures. Elle est choisie également parmi les fréquences autorisées dans le domaine médical. Les dimensions des composants doivent être compatibles avec le fait que l'élément émetteur doit être

10 ingéré. Des composants électroniques de type composants miniatures CMS standards peuvent être utilisés. Par ailleurs, ces différents composants sont placés dans une enveloppe étanche constituée d'un matériau non digérable, suffisamment rigide pour passer notamment le pylore à la sortie de l'estomac, non toxique et non allergisant. Cela

15 peut être par exemple une enveloppe en matériau plastique sous la forme d'une gélule, capsule ou similaire.

Il est par ailleurs possible d'utiliser ce système pour mesurer des valeurs physiologiques telles que pH, pression, température etc. Pour cela, l'élément émetteur inclura un capteur correspondant. La

20 transmission des mesures effectuées par ce capteur sera transmise aux moyens récepteurs sous forme d'une modulation de l'amplitude de la fréquence émise par l'émetteur correspondant à l'amplitude du signal fourni par ledit capteur.

Le système fonctionne de la manière suivante. La ceinture 1 est

25 installée autour de la taille du sujet. L'élément émetteur est placé dans la bouche du sujet et une phase de référence est déterminée et enregistrée dans la carte 3 à cet endroit pour la fréquence d'émission de l'émetteur. L'élément émetteur E se déplace ensuite naturellement dans l'appareil digestif, tandis que le sujet est libre de ses

30 mouvements. À des intervalles de temps donnés choisis, correspondant à un changement de l'alimentation des moyens émetteur du mode veille au mode actif, les récepteurs R1, R2 et R3, captent simultanément la

fréquence émise par l'élément E. Chaque signal capté est recueilli et stocké dans la carte mémoire 3. Lorsque l'examen est considéré comme terminé, la ceinture est enlevée du sujet et la carte 3 peut être connectée au moment voulu via le câble 7 à l'ordinateur 8, où les 5 données numériques de la carte 3 vont pouvoir être analysées par le logiciel d'analyse et de traitement de données. Pour chaque trio de valeurs de signaux captés, le logiciel va déterminer le déphasage par rapport à la position de référence, puis par triangulation déterminer la position 3D de l'élément récepteur et, grâce à des instructions 10 d'interprétation programmées, fournir des résultats sur le temps de transit dans un organe, une distance parcourue, une longueur de segment digestif et en fonction du poids de l'élément émetteur fournir des résultats sur l'activité d'un organe, par exemple sa force de propulsion. L'élément émetteur E est à usage unique, éliminé par les 15 voies naturelles.

Pour permettre une meilleure quantification du temps de transit d'un organe, plusieurs éléments émetteurs peuvent être ingérées à moments successifs, par exemple des jours successifs, afin de réaliser une mesure multiple dans un état physiologique stable.

Il va de soi que d'autres variantes de réalisation du système sont possibles, notamment on peut prévoir des moyens pour programmer l'émission de l'élément émetteur à des intervalles choisis.

25

30

35

Revendications

1. Procédé d'exploration non invasif pour apprécier la motricité digestive et /ou le transit d'un sujet humain ou animal, caractérisé en ce qu'il consiste :
 - à faire avaler par ledit sujet au moins un élément émetteur (E) ingérable non digérable renfermant des moyens d'émission à une fréquence fixe donnée;
 - à mesurer, à un temps donné à l'aide d'au moins trois moyens de réception (R1,R2,R3) répartis autour du tronc dudit sujet, le déphasage de la fréquence émise par lesdits moyens d'émission par rapport à une phase de référence ;
 - à déterminer par triangulation à partir des trois mesures de déphasage la position dudit élément ;
 - à définir d'après la position dudit élément une donnée de motricité et/ou de transit digestifs.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on stocke les mesures correspondant au déphasage dans des moyens de mémoire (5).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de réception (R1,R2,R3) sont placés autour de la ceinture abdominale.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on effectue une série de mesures de position espacées dans le temps.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on effectue une mesure de référence de position lorsque l'élément est dans la bouche du sujet, avant qu'il ne l'avale.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on déclenche l'alimentation de l'élément émetteur (E) à des temps donnés et on stocke les mesures correspondantes de déphasage à chaque temps donné dans les moyens de mémoire (5).

5

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'amplitude de la fréquence d'émission des moyens d'émission est modulée en fonction de l'amplitude d'un signal capté par un capteur inclus dans l'élément émetteur (E), ledit capteur étant adapté à 10 capturer un signal représentatif d'une caractéristique physiologique.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on fait ingérer audit sujet plusieurs éléments émetteurs de manière espacée dans le temps, chaque élément émetteur

15 ayant une fréquence propre.

9. Système d'exploration non invasif pour apprécier la motricité digestive et/ou le transit d'un sujet humain ou animal, notamment pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 8, 20 caractérisé par :

- d'une part :
 - au moins un élément émetteur (E) ingérable non digérable par ledit sujet renfermant des moyens d'émission à une fréquence fixe donnée ; et
- 25 - d'autre part :
 - des moyens de réception (R1,R2,R3) comprenant au moins trois récepteurs (A1,A2,A3) destinés à être placés autour du tronc dudit sujet, chaque récepteur étant adapté à mesurer à un temps donné le déphasage de ladite fréquence d'émission par rapport à une phase de référence;

- 10 -

- des moyens de traitement et d'analyse (3,8) des trois mesures de déphasage effectuées par lesdits récepteurs adaptés par triangulation à déterminer la position dudit élément.

5 10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens de mémoire (5) des mesures de déphasage effectuées par les récepteurs à un temps donné.

10 11. Système selon la revendication 9 ou 10, caractérisé par une haute fréquence d'émission.

12. Système selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que l'élément émetteur (E) comporte des moyens d'alimentation intégrés.

15 13. Système selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que l'élément émetteur (E) comporte des moyens d'alimentation induite.

14. Système selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que les récepteurs (R1,R2,R3) sont répartis sur une ceinture (1) adaptée à 20 être fixée sur le tronc du sujet.

15. Système selon la revendication 14, caractérisé en ce que la ceinture comporte en outre des moyens d'induction de l'alimentation dudit élément émetteur.

25 16. Système selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce que les moyens d'analyse et de traitement comprennent une carte comprenant des moyens de conversion analogique / numérique (CAN) des signaux captés et des moyens de mémoire (5) communs aux trois récepteurs (R1,R2,R3) 30 et disposés sur la ceinture (1).

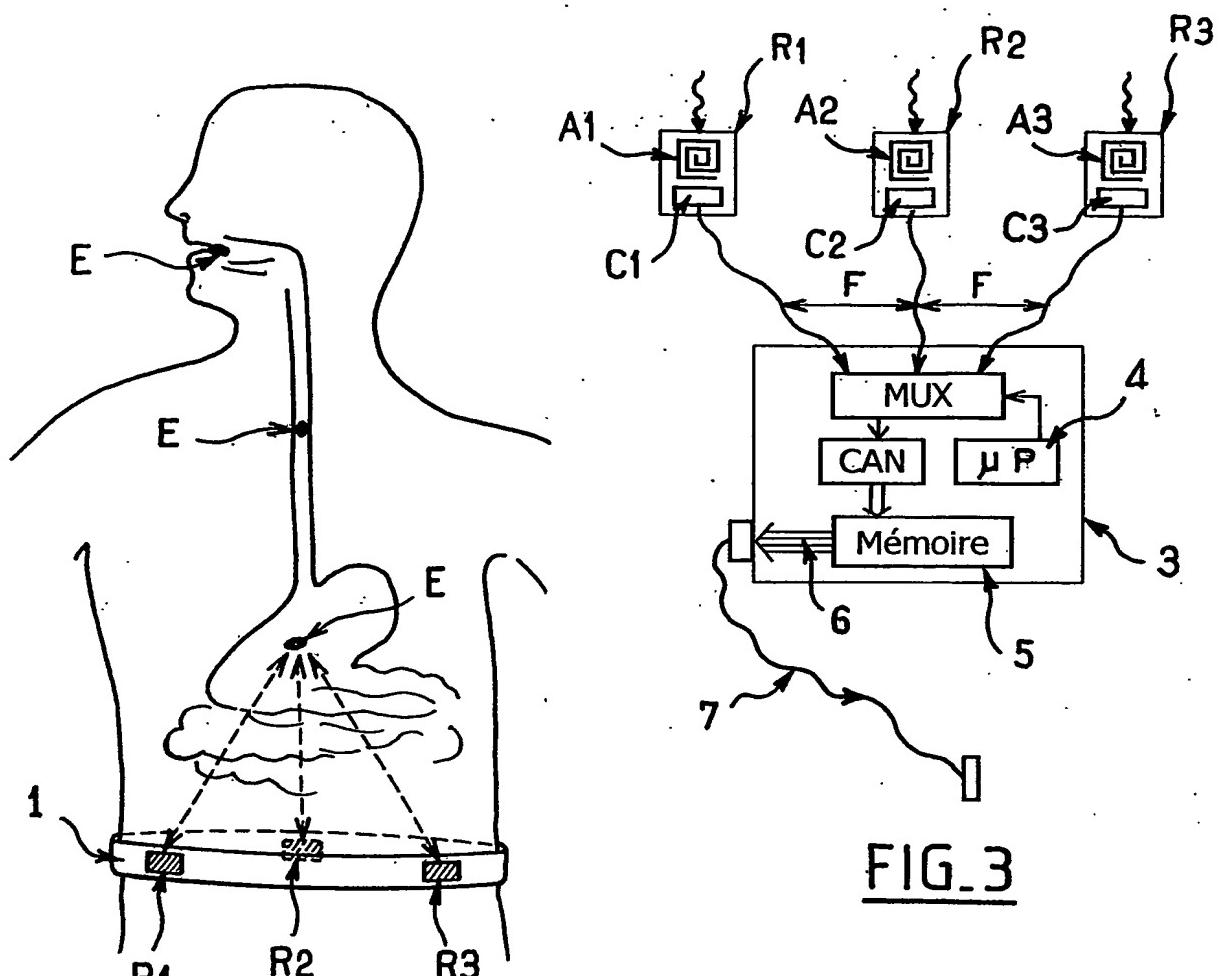
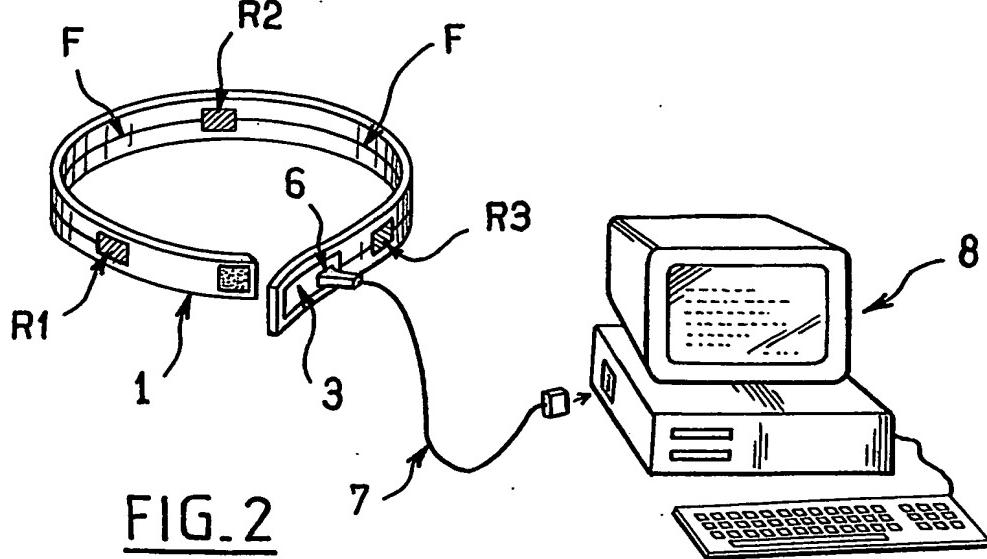
17. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 16, caractérisé par des moyens (7) pour relier les moyens de mémoire (5) aux

- 11 -

moyens de traitement et d'analyse et transférer les données relatives au déphasages mesurés.

18. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 17,
5 caractérisé en ce que l'élément émetteur (E) comprend un capteur adapté à capturer un signal représentatif d'une caractéristique physiologique, l'amplitude de la fréquence émise par les moyens d'émission étant adaptée à être modulée en fonction de l'amplitude du signal capté par ledit capteur.
- 10 19. Système selon l'une quelconque des revendications 9 à 18, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs éléments émetteurs destinés à être ingérés par ledit sujet de manière espacée dans le temps.

1 / 1

FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/02314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A61B5/07 A61B5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|---|
| Y | WO 00 22975 A (GIVEN IMAGING LTD.) 27 April 2000 (2000-04-27) page 1, line 18 -page 3, line 23 page 8, line 11 -page 9, line 3 page 11, line 16 -page 12, line 5; figures 1-7 --- WO 01 50941 A (REFAEL) 19 July 2001 (2001-07-19) abstract page 16, line 11 - line 20 page 17, line 13 -page 18, line 2; figures 1-7 --- US 5 267 150 A (WILKINSON) 30 November 1993 (1993-11-30) column 3, line 4 - line 65; figures 1-5 --- | 1,9,12, 13,15,17 1,9,12, 13,15,17 16,18 |
| A | --- | -/- |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

23 December 2003

05/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hunt, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/R 03/02314

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|------------------------|
| A | EP 0 667 115 A (STATE OF ISRAEL - MINISTRY OF DEFENCE) 16 August 1995 (1995-08-16) the whole document --- | 1,9 |
| A | US 5 830 145 A (TENHOFF) 3 November 1998 (1998-11-03) abstract; figure 7 --- | 1,9 |
| E | EP 1 260 176 A (GIVEN IMAGING LTD.) 27 November 2002 (2002-11-27) the whole document ----- | 1-4, 9-11,14, 19 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/R 03/02314

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|---------------|------------------|
| WO 0022975 | A | 27-04-2000 | AU | 6364599 A | 08-05-2000 |
| | | | CA | 2347274 A1 | 27-04-2000 |
| | | | EP | 1123035 A1 | 16-08-2001 |
| | | | WO | 0022975 A1 | 27-04-2000 |
| | | | JP | 2003524448 T | 19-08-2003 |
| WO 0150941 | A | 19-07-2001 | AU | 2393201 A | 24-07-2001 |
| | | | CA | 2397160 A1 | 19-07-2001 |
| | | | EP | 1251777 A2 | 30-10-2002 |
| | | | WO | 0150941 A2 | 19-07-2001 |
| | | | JP | 2003526413 T | 09-09-2003 |
| US 5267150 | A | 30-11-1993 | NONE | | |
| EP 667115 | A | 16-08-1995 | IL | 108352 A | 29-02-2000 |
| | | | EP | 0667115 A1 | 16-08-1995 |
| | | | US | 5604531 A | 18-02-1997 |
| US 5830145 | A | 03-11-1998 | US | 5724978 A | 10-03-1998 |
| | | | CA | 2266580 A1 | 26-03-1998 |
| | | | EP | 0934023 A1 | 11-08-1999 |
| | | | JP | 2001500762 T | 23-01-2001 |
| | | | WO | 9811823 A1 | 26-03-1998 |
| EP 1260176 | A | 27-11-2002 | EP | 1260176 A2 | 27-11-2002 |
| | | | JP | 2003019111 A | 21-01-2003 |
| | | | US | 2002173718 A1 | 21-11-2002 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 03/02314

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A61B5/07 A61B5/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|---|-------------------------------|
| Y | WO 00 22975 A (GIVEN IMAGING LTD.) 27 avril 2000 (2000-04-27) page 1, ligne 18 -page 3, ligne 23 page 8, ligne 11 -page 9, ligne 3 page 11, ligne 16 -page 12, ligne 5; figures 1-7 --- | 1, 9, 12, 13, 15, 17 |
| Y | WO 01 50941 A (REFAEL) 19 juillet 2001 (2001-07-19) abrégé page 16, ligne 11 - ligne 20 page 17, ligne 13 -page 18, ligne 2; figures 1-7 --- | 1, 9, 12, 13, 15, 17 |
| A | US 5 267 150 A (WILKINSON) 30 novembre 1993 (1993-11-30) colonne 3, ligne 4 - ligne 65; figures 1-5 --- -/- | 16, 18 |

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 décembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/01/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Hunt, B

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 03/02314

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| A | EP 0 667 115 A (STATE OF ISRAEL - MINISTRY OF DEFENCE) 16 août 1995 (1995-08-16) le document en entier --- | 1,9 |
| A | US 5 830 145 A (TENHOFF) 3 novembre 1998 (1998-11-03) abrégé; figure 7 --- | 1,9 |
| E | EP 1 260 176 A (GIVEN IMAGING LTD.) 27 novembre 2002 (2002-11-27) le document en entier ----- | 1-4, 9-11,14, 19 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 03/02314

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | | Date de publication |
|---|------------------------|---|-----------------|------------------|------------------------|
| WO 0022975 | A 27-04-2000 | AU 6364599 A | CA 2347274 A1 | EP 1123035 A1 | 08-05-2000 |
| | | WO 0022975 A1 | JP 2003524448 T | | 27-04-2000 |
| | | | | | 16-08-2001 |
| | | | | | 27-04-2000 |
| | | | | | 19-08-2003 |
| WO 0150941 | A 19-07-2001 | AU 2393201 A | CA 2397160 A1 | EP 1251777 A2 | 24-07-2001 |
| | | WO 0150941 A2 | JP 2003526413 T | | 19-07-2001 |
| | | | | | 09-09-2003 |
| US 5267150 | A 30-11-1993 | AUCUN | | | |
| EP 667115 | A 16-08-1995 | IL 108352 A | EP 0667115 A1 | US 5604531 A | 29-02-2000 |
| | | | | | 16-08-1995 |
| | | | | | 18-02-1997 |
| US 5830145 | A 03-11-1998 | US 5724978 A | CA 2266580 A1 | EP 0934023 A1 | 10-03-1998 |
| | | JP 2001500762 T | WO 9811823 A1 | | 26-03-1998 |
| | | | | | 11-08-1999 |
| | | | | | 23-01-2001 |
| | | | | | 26-03-1998 |
| EP 1260176 | A 27-11-2002 | EP 1260176 A2 | JP 2003019111 A | US 2002173718 A1 | 27-11-2002 |
| | | | | | 21-01-2003 |
| | | | | | 21-11-2002 |